



Université du Québec
à Trois-Rivières

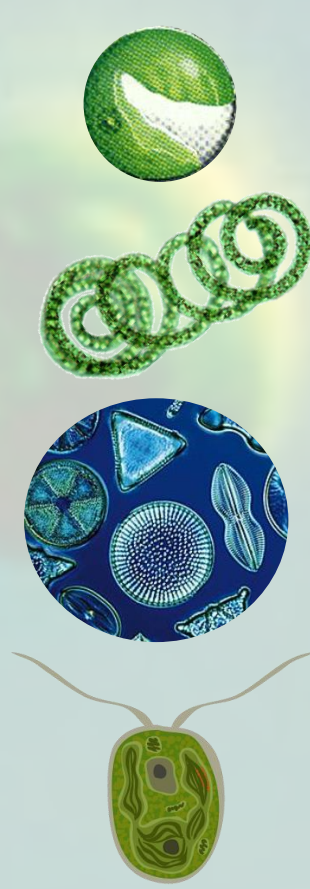
Recherche de molécules d'intérêt dans un consortium de microalgues cultivé en eaux usées industrielles



Marguerite Cinq-Mars, Nathalie Bourdeau, Isabel Desgagné-Penix et Simon Barnabé,
Chaire de recherche industrielle en environnement et biotechnologie, Université du Québec à Trois-Rivières

1. INTRODUCTION

La valorisation des microalgues



- Plusieurs souches de microalgues produisent des molécules aux propriétés intéressantes¹ qui peuvent être valorisées sous forme de:
 - Antimicrobien
 - Surfactant
 - Biocarburant
 - Colorant...
- Certaines microalgues, particulièrement dans un consortium naturel² (mélange de microorganismes (p. ex. microalgues, bactéries et champignons)), ont la capacité d'épurer les eaux usées, en assimilant les composés résiduels comme sources de nutriments³.

Contexte

- L'entreprise Sani Marc souhaite rendre ses produits nettoyants plus verts en y ajoutant des molécules biosourcées, issues des microalgues.
- Elle cherche aussi un moyen de réduire le coût de traitement de ses eaux usées.



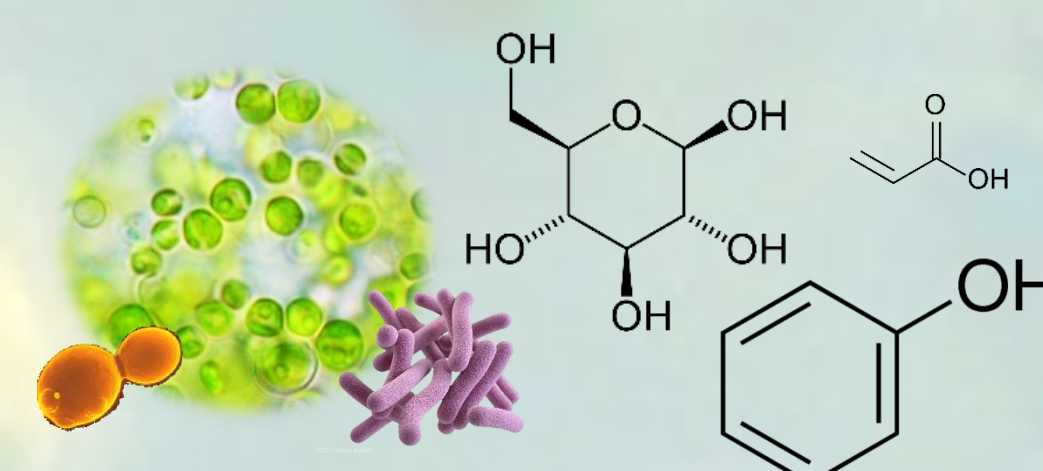
Solution proposée: Culture de microalgues dans les eaux usées pour produire des molécules d'intérêt

Problématique

- Les suivis de la composition et de la croissance d'un consortium naturel en fonction du temps n'ont pas été caractérisés.
- Les molécules d'intérêt produites ne sont pas connues.
- Le rendement en biomasse microalgale est faible dans les eaux usées.

But de l'étude

Suivre l'évolution des populations microbiennes du consortium de microalgues-bactéries cultivé en eaux usées industrielles et identifier les molécules d'intérêt produites par celui-ci, qui pourraient être utilisées par des entreprises locales.



2. MÉTHODOLOGIE

Culture du consortium de microalgues

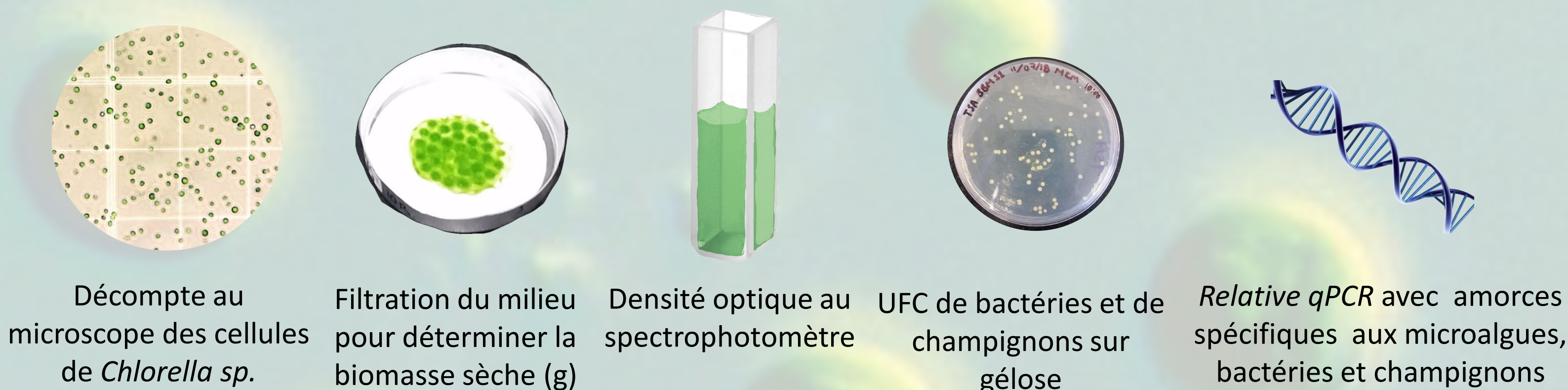
- Microorganismes:** consortium naturel → principalement la microalgue *Chlorella sp.*, autres microalgues, bactéries et champignons.
- Milieu de culture:** eaux usées industrielles supplémentées en nutriments; contrôle = eau supplémentée en nutriments.
- Méthode de culture:** photobioréacteur de 2 L, 51 jours
En mode continu (avec retrait et ajout de milieu périodiquement) → permet l'adaptation progressive aux eaux usées.
- Échantillonnage:** 200 ml tous les trois jours → centrifugation puis conservation du surnageant (milieu de culture) et du culot (cellules du consortium).



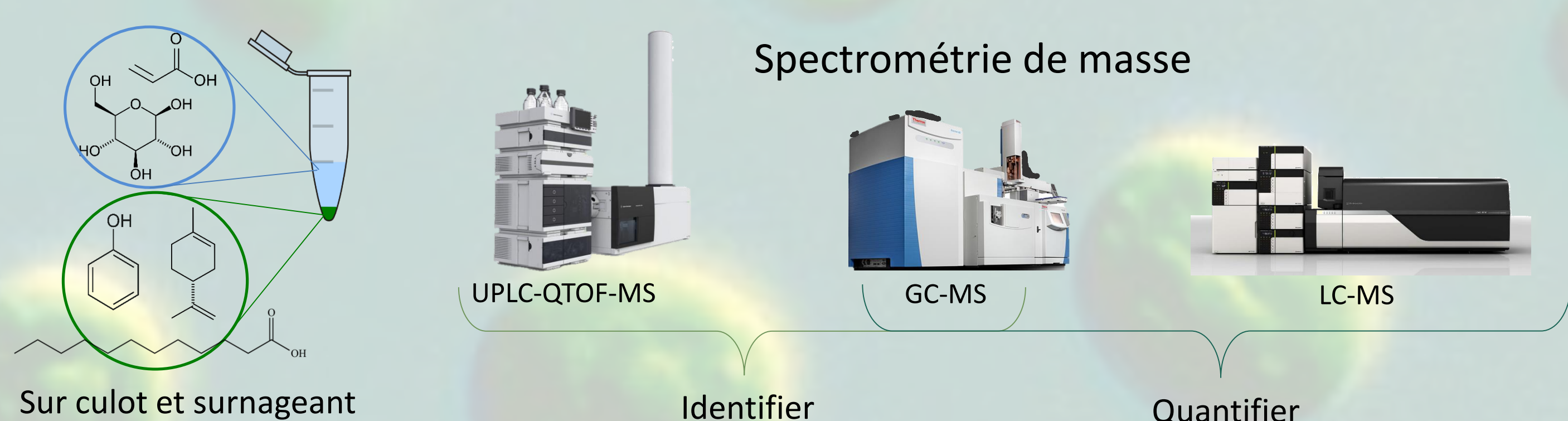
Photobioréacteur 2L

Analyses

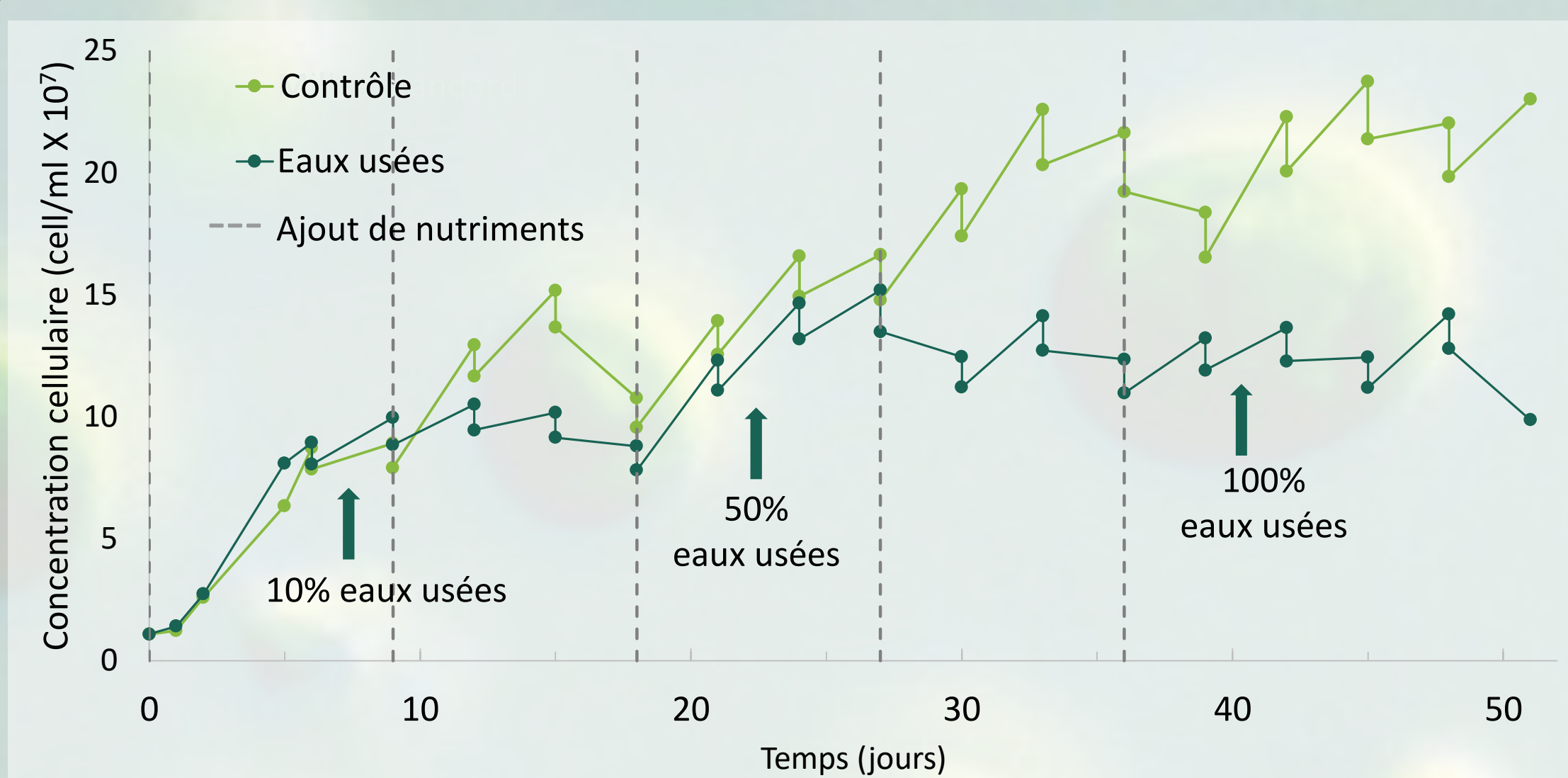
1-Suivi de la croissance des populations microbiennes sur 51 jours



2-Identification et quantification des molécules d'intérêt produites par le consortium



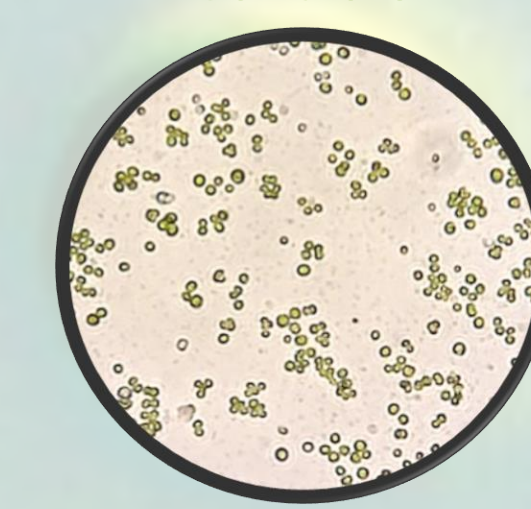
3. RÉSULTATS



Décompte cellulaire de *Chlorella sp.* cultivée en photobioréacteur en mode continu (retrait et ajout d'eaux usées aux trois jours)



Contrôle



Eaux usées

Vue au microscope du consortium au dernier jour de culture

- Croissance de *Chlorella sp.* en eaux usées supplémentées en nutriments adéquate, mais meilleure croissance en contrôle après 51 jours.
- Jusqu'au jour 27, croissance similaire entre la culture contrôle et celle en eaux usées (concentration de 63%).
- Stabilisation de la croissance en eaux usées après 27 jours → accumulation de matières colloïdales pouvant nuire à la croissance?

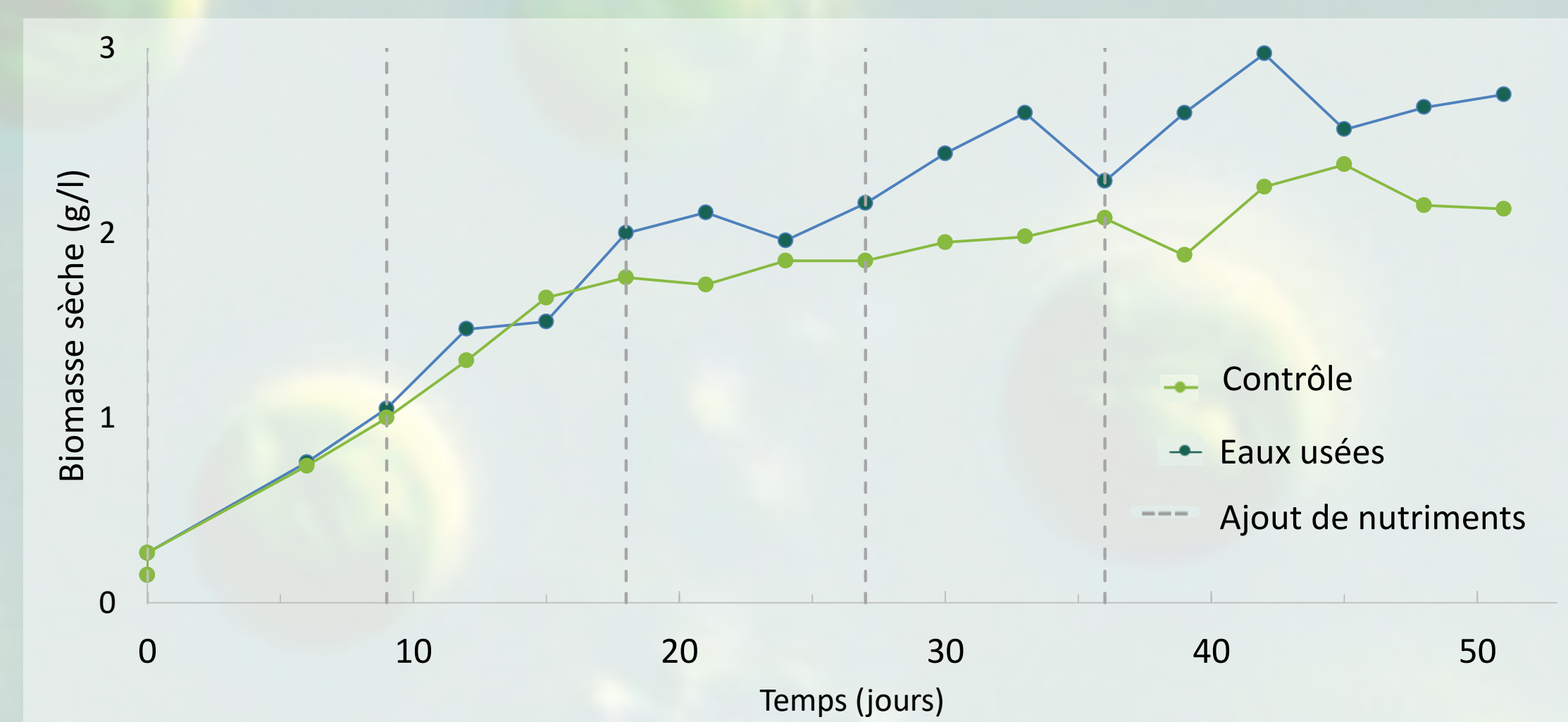


Contrôle



Eaux usées

Filtration du consortium au dernier jour de culture



Biomasse sèche du consortium cultivé en photobioréacteur

- Corrélation biomasse sèche VS compte cellulaire *Chlorella sp.* : 86% contrôle; 62% eaux usées.
- Biomasse en eaux usées est plus élevée → Masse des matières colloïdales ou des bactéries/champignons.

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Selon les résultats

- Possible d'acclimater progressivement les microalgues aux eaux usées par une culture en continu.
- Prochaines cultures: limitées à 27 jours, avec concentration d'eaux usées de 63% → obtenir une productivité en biomasse adéquate, et éviter les effets néfastes des matières colloïdales.

Travaux futurs

- Analyses des molécules d'intérêt produites par le consortium (ex. phénols, terpènes, acides gras, glucides, acides organiques).
- Suivi de croissance des bactéries et des champignons du consortium → mieux comprendre leur rôle.

5. REMERCIEMENTS

Fonds de recherche
Nature et
technologies
Québec

SANI MARC

Abbott

Innofibre

Michelle Boivin
Benjamin Dupuy Galet
Kevin Lajoie
Véronique Roy-Blais

Gesterra
parmalat

Références:

¹de Morais, M. G., Vaz, B. d. S., de Morais, E. G., et Costa, J. A. V. (2015). Biologically active metabolites synthesized by microalgae. *BioMed Research International*, 2015.

²Liu, H., Lu, Q., Wang, Q., Liu, W., Wei, Q., Ren, H., . . . Ruan, R. (2017). Isolation of a bacterial strain, *Acinetobacter sp.* from centrate wastewater and study of its cooperation with algae in nutrients removal. *Bioresource Technology*, 235, 59-69.

³Odjajare, E. C., Mutanda, T., et Olaniran, A. O. (2017). Potential biotechnological application of microalgae: a critical review. *Critical Reviews in Biotechnology*, 37(1), 37-52.